



TITLE:

7.軸対称トーラスプラズマにおけるMHD不安定性に関する二次元固有値問題の数値解放(広島大学理学部物性学科,修士論文アブストラクト(1979年度))

AUTHOR(S):

飯野, 一弘

CITATION:

飯野, 一弘. 7.軸対称トーラスプラズマにおけるMHD不安定性に関する二次元固有値問題の数値解放(広島大学理学部物性学科,修士論文アブストラクト(1979年度)). 物性研究 1980, 34(1): 64-65

ISSUE DATE:

1980-04-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90030>

RIGHT:

6. Characteristic Oscillations of Sheet Plasma

M. Bashir Chaudhry

The characteristic oscillations of a plasma with steep density gradient are studied numerically. Plasma is assumed to be collisionless and is uniform in the y - z plane with a Gaussian density profile in the x -direction. The half width λ of the plasma is of the order of ion Larmor radius ρ_i . Such a plasma is called the sheet plasma. The Landau and cyclotron damping as well as the finite Larmor radius effects play an important role for the characteristic oscillations of the sheet plasma. To analyze the characteristic oscillations, an integral equation in wavenumber space is derived by using the Vlasov and Poisson equations. This equation is solved numerically. Frequency of eigenmode is assumed to be of the order of ion cyclotron frequency. The eigenmodes corresponding to the ion Bernstein wave ($k_{\parallel}=0$; k_{\parallel} is the wavenumber along the lines of force) and electrostatic ion cyclotron wave ($k_{\parallel}=\text{finite}$) are calculated. When the width of the sheet plasma is large (for example $\lambda=5\rho_i$), it is found that the eigenfrequency can be well approximated from the dispersion relation of the uniform plasma. These modes are strongly affected by finite ion Larmor radius effects. For an ideal sheet plasma ($\lambda=\rho_i$), it is found that the fundamental mode is little affected by the finite ion Larmor radius effects and the eigenfrequency can be approximated by $\omega = \omega_{ci}\sqrt{1+T_e/T_i}$ for finite k_{\parallel} mode. The damping rate of this mode is rather small.

7. 軸対称トーラスプラズマにおけるMHD不安定性に関する二次元固有値問題の数値解法

飯 野 一 弘

軸対称トーラスプラズマのMHD不安定性の解析には二次元の固有値問題を解く必要がある。この二次元固有値問題を解く新しい手法を開発した。

磁場閉じ込めによる核融合装置においては、プラズマの圧力の磁場の圧力に対する比 β 値を高くすることが重要な研究課題になっている。 β 値を高くすると磁力線の曲率の悪い領域に磁

力線の変形を伴う MHD 不安定性が現われる。軸対称トーラスプラズマにおいては、外側の表面付近に局在するこの不安定性（バルーニングモード）により β 値が制限をうけると予想されている。このため、この不安定性の研究は重要である。

このモードの解析にあたって、トロイダル方向及びポロイダル方向にフーリエ展開すると、トロイダル方向に関しては軸対称性があるので、一つのフーリエ成分のみについて解析すればよい。しかし、ポロイダル方向については不均一性によって、モード間結合がひきおこされ、一つのフーリエ成分のみについて解析することは不可能である。このため、ポロイダル方向及び小半径方向に関する二次元の固定値問題を解かねばならない。

プラズマの擾動の代表的ポロイダルモード数 m が小さい場合には、直接的な数値計算により解析が可能である。ここでは、ポロイダルモード数 m が大きい場合の数値解法について考察する。このような場合には、波数空間（ m -space）にアイコナル関数を導入し、 $1/m$ 展開を行うと二次元固有値問題が一次元固有値問題に帰着される。この固有値を数値的に求め“量子化条件”を計算することにより二次元固有値問題の固有値が決定される。この手法を用いて簡単なモデル方程式について計算した。その結果についても述べる。

8. 圧力ジャンプ法によるシリカーアルミナ表面 へのカルボン酸の吸脱着の速度論的研究

池 田 哲 哉

複合酸化物であるシリカーアルミナはその構成成分単独の場合よりも強い固体酸性および触媒活性を示す。このような特性はシリカーアルミナ表面に Brønsted 酸点と Lewis 酸点の両方が存在することに起因し、これらの酸点はアルミニウム原子の配位数で決定されることがよく知られている。しかし、これらの酸点における反応は非常に速く、酸点発現機構および固体触媒の素過程に関する基礎的な情報を得るための速度論的な研究は重要で

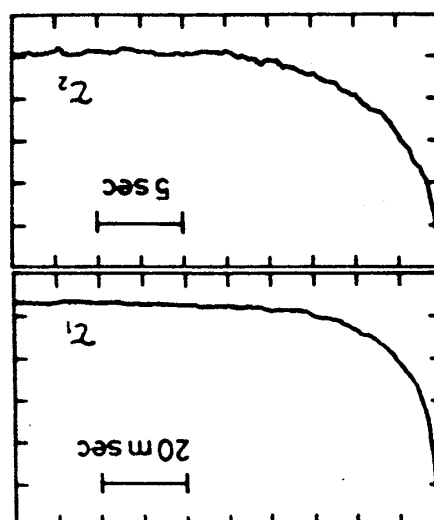


Fig. 1. 典型的緩和曲線